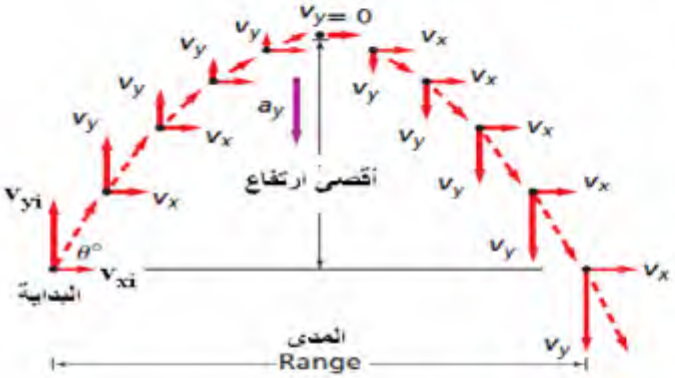
الفصل الثاني : الحركة في بعدين

2-1 :حركة المقذوف

- **المقذوف**: جسم يطلق في الهواء ويخضع لتأثير قوة الجاذبية فقط (مع إهمال مقاومة الهواء).
- **مسار المقذوفات**: هو المسار الذي يسلكه الجسم المقذوف في الهواء ويكون على شكل قطع مكافئ.
  ويعتمد مسار المقذوفات على السرعة الابتدائية وزاوية القذف فقط.



- **وصف حركة المقذوف**

1- عندما يطلق المقذوف بسرعة ابتدائية وزاوية معينة تكون للسرعة الابتدائية مركبتان رأسية وأفقية.
2- تقل المركبة الرأسية للسرعة تدريجيا كلما اتجه الجسم لأعلى، حتى تصبح صفرا عند أقصى ارتفاع .
3- عندما يهبط الجسم تزداد المركبة الرأسية للسرعة تدريجيا ليتساوى مقدارها في أثناء الصعود والهبوط عند نفس الارتفاع.
4- تبقى المركبة الأفقية للسرعة ثابتة المقدار والاتجاه طوال الحركة.

- **ملاحظات هامة جدا**:

1- زمن صعود الجسم إلى أقصى ارتفاع يساوي زمن الهبوط دائما.
2- السرعة التي يقذف بها الجسم تساوي السرعة التي يهبط بها الجسم عند نفس المستوى (الارتفاع)
3- عند أقصى ارتفاع تكون المركبة الرأسية للسرعة تساوي صفرا ، ولذا تكون السرعة الكلية مساوية للمركبة الأفقية.
4- السرعة في الاتجاه الأفقي ثابتة دائما....علل
بسبب عدم وجود قوة أفقية تؤثر في الكرة في هذا الاتجاه على عكس الاتجاه الرأسي الذي يتأثر بقوة الجاذبية الارضية.
5- عندما يقذف الجسم أفقيا تكون المركبة الرأسية للسرعة مساوية للصفر.
6- المدى الأفقي متساوي للأجسام المقذوفة بزاويتان مجموعها 90 (زاويتان متتامتان) عندما تكون لها نفس السرعة الابتدائية.

- **مصطلحات مهمة**:

1- **المدى الأفقي (R):** هي المسافة الأفقية القصوى التي يقطعها المقذوف.
2- **زمن التحليق** : هو الزمن الذي يقضيه المقذوف في الهواء.

- **خطوات حل مسائل المقذوفات**:

1- نحلل السرعة الابتدائية للمقذوف إلى مركبتين أفقية ورأسية.

$$v_{iy} = v_i \sin\theta \quad v_{ix} = v_i \cos\theta$$

2- نستخدم معادلة الحركة المناسبة على المستوى الأفقي والرأسي لإيجاد الكمية المجهولة.

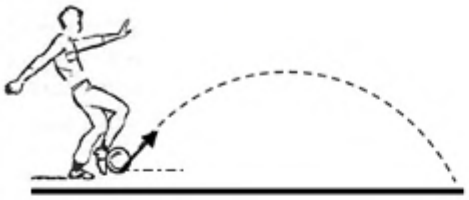
معادلات الحركة في المستوى الأفقي	معادلات الحركة في المستوى الرأسي
$d_x = v_{ix}\, t$ (1)	$v_{fy} = v_{iy} + g\, t$ (1)
	$d_y = v_{iy}\, t + \frac{1}{2} g\, t^2$ (2)
	$v^2_{fy} = v^2_{iy} + 2 g d_y$ (3)

3- عندما يكون المطلوب إيجاد زمن التحليق فان زمن التحليق يساوي ضعف زمن الصعود أي: زمن التحليق = 2t
4- السرعة الكلية (المحصلة) عند أي نقطة تساوي محصلة مركبتي السرعة الرأسية والأفقية عند تلك النقطة.

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \qquad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$$

تدريبات متنوعة على حركة المقذوفات

تدريب1: قذف لاعب كرة من مستوى الأرض بسرعة ابتدائية 27 m/s وفى اتجاه يميل على المستوى الأفقي بزاوية 30 درجة مهملا مقاومة الهواء احسب كلا مما يلي :



1- زمن الوصول لأقصى ارتفاع.

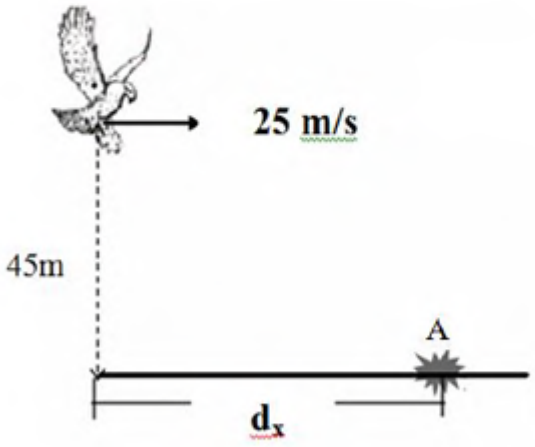
2- الزمن الكلى لتحليق الكرة.

3- أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة

4- المدى الأفقي لحركة الكرة .

5- سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض.

تدريب2: يطير صقر على ارتفاع 45m سقط منه أرنب فاصطدم بالأرض عند (A)



1- احسب الزمن اللازم ليرتطم الأرنب بالأرض.

2- المدى الأفقي (أكبر مسافة أفقية).

3- سرعة الجسم لحظة ارتطامه بالأرض (مقدارا واتجاها)

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

تدريب3: قذف حجر أفقيا من فوق بناية ارتفاعها $78.4m$ بسرعة $5m/s$

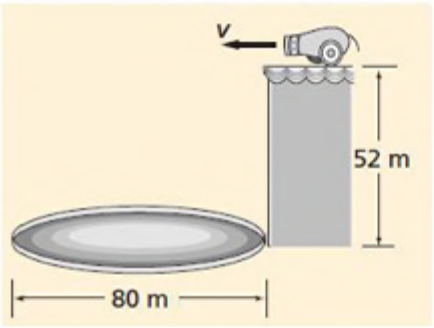
1- احسب الزمن الذي يستغرقه للوصول إلى سطح الأرض ؟

2-على أي بعد من قاعدة البناية يرتطم الحجر بالأرض؟

3- ما مقدار كل من مركبتي السرعة الأفقية والرأسية لحظة اصطدام الحجر بالأرض؟

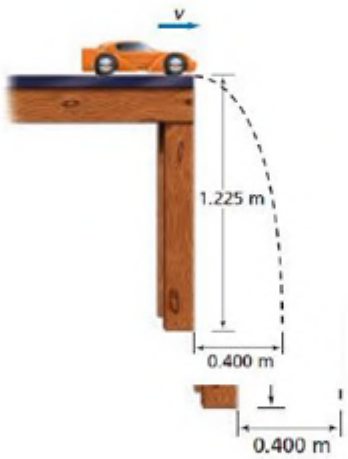
تدريب4: تنطلق قذيفة بسرعة أفقية من مدفع بسرعة أفقية $25m/s$

لتسقط في حلقة قطرها $80m$ هل تسقط الكرة داخل الحلقة أم تتجاوزها ؟



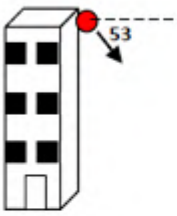
تدريب5: في الشكل المقابل تسقط سيارة لعبة من حافة الطاولة لتصطدم بالأرض. احسب ما يلي:

1- **الزمن الذي استغرقته السيارة في الهواء.**
2- **سرعة السيارة لحظة مغادرتها حافة الطاولة.**



الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

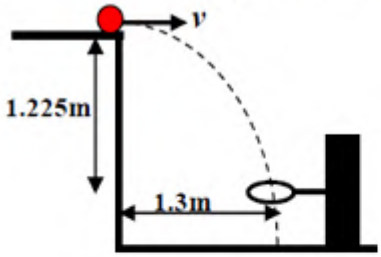
تدريب6: قذفت كرة من أعلى بناية ارتفاعها $78.4m$ **بسرعة ابتدائية** $7m/s$ **في اتجاه يصنع زاوية** 53 **درجة تحت الأفقي. أوجد مقدار واتجاه سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض.**



تدريب7 إذا قذفت قلما من فوق سطح بناية ارتفاعها $64m$ **بسرعة أفقية** $8m/s$ **فعلى أى بعد من قاعدة البناية ستبحث عنه.**

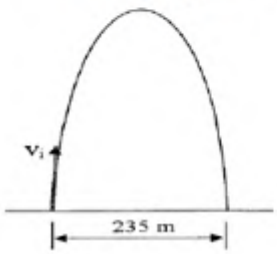
تدريب 8: اطلق جسمين متماثلين بنفس السرعة v_i **من نقطة على سطح أفقي ، الأول بزاوية** 60 **مع الأفقي ، والثاني بزاوية** 30 **مع الأفقي . قارن بين الجسمين من حيث : 1- المدى الأفقي 2- أقصى ارتفاع**

تدريب 9: استخدم البيانات الموضحة على الشكل المجاور لحساب السرعة الأفقية (v) التي يجب أن تقذف بها الكرة كي تعبر الحلقة.



تدريب10: أطلق مقذوف بزاوية في الهواء ، وكان المدى الأفقي الذي قطعه قبل أن يصطدم بالأرض 235m **، وزمن تحليقه في الهواء** 47s**، احسب:**

1- **المركبة الأفقية لسرعة اطلاق المقذوف.**



2- **المركبة الرأسية لسرعة اطلاق المقذوف.**

3- **أقصى ارتفاع يصل اليه المقذوف.**

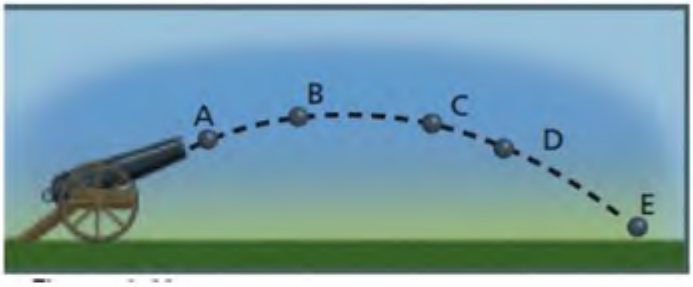
تدريب11: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1- عندما نقذف جسما لأعلى بسرعة ابتدائية 20m/ s بزاوية 60 درجة تكون سرعته الكلية عند أقصى ارتفاع
أ- صفرا ب- 5m/ s ج- 10m/ s د- 20m/ s

2- أقصى ارتفاع يصل إليه جسم قذف لأعلى بسرعة $40m/s$ بزاوية 30 درجة
أ - 5m ب- 10m ج - 15m د- 20m

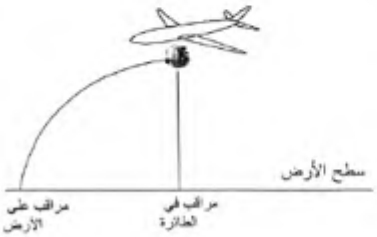
3- إذا كان زمن وصول قذيفة مدفع لأقصى ارتفاع $8s$ وكانت السرعة الابتدائية لها $160m/s$ تكون الزاوية التي انطلقت بها
أ - 15 درجة ب- 30 درجة ج - 45 درجة د- 60 درجة

أسئلة مفاهيمية على حركة المقذوفات



تدريب1: الشكل المقابل يمثل مسار قذيفة مدفع
1- عند أي نقطة يكون مقدار المركبة الرأسية للسرعة أكبر ما يمكن(.....)
2- عند أي نقطة يكون مقدار المركبة الأفقية للسرعة أكبر ما يمكن (.....)
متساوية عند كل النقاط بإهمال مقاومة الهواء
3- عند أي نقطة يكون التسارع أقل ما يمكن
متساوي عند كل النقاط
4- عند أي نقطة يكون مقدار السرعة الرأسية أقل ما يمكن(.....)

تدريب2: أسقطت طائرة تحلق بسرعة أفقية كيسا للمساعدات فوق منطقة ما. ارسم على الشكل مسار الكيس كما يبدو بالنسبة:
1- مراقب في الطائرة.
2- مراقب على الأرض.



تدريب3:أجب عما يلي:

1- **إذا كنت داخل سيارة تتحرك بسرعة منتظمة وقمت بقذف كرة رأسيا إلى أعلى هل تسقط الكرة أمامك أم خلفك أم في يدك؟**
تسقط الكرة في يدك لأنك أنت والسيارة والكرة تتحركون بالسرعة الأفقية نفسها

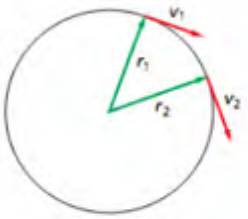
2- **علل- حركة المقذوفات في الاتجاه الأفقي تكون بسرعة منتظمة (a=0)؟**
بسبب عدم وجود قوة أفقية تؤثر في الكرة في هذا الاتجاه على عكس الاتجاه الرأسي الذي يتأثر بقوة الجاذبية الارضية.

3- **أطلقت دبابة قذيفة أفقية من نقطة معينة ، في اللحظة التي سقطت فيها قذيفة ثانية من نفس النقطة نحو الأرض، فاذا كان مستوى الأرض أفقيا، أي القذيفتين تصل الأرض أولا؟ ولماذا؟**
تصل القذيفتان في نفس اللحظة ، لأن السرعة الابتدائية الرأسية للقذيفتين صفرا.

4- **علل- اذا أطلقت كرة بسرعة أفقية عن سطح طاولة، وأسقطت عن سطح الطاولة في نفس اللحظة كرة أخرى سقوطا حرا فان الكرتين تصطدمان بالأرض معا.**
لأن المركبة الأفقية للسرعة غير مرتبطة بالمركبة الرأسية ، وكلا الكرتين بدأت بسرعة رأسية تساوي صفر ، وكلاهما تعرض لنفس تسارع الجاذبية الأرضية.

2-2 :الحركة الدائرية

- **الحركة الدائرية المنتظمة**: هي حركة جسم بسرعة منتظمة حول دائرة نصف قطرها ثابت.
- **متجه الموقع والسرعة والتسارع في الحركة الدائرية المنتظمة**



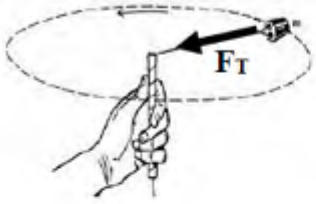
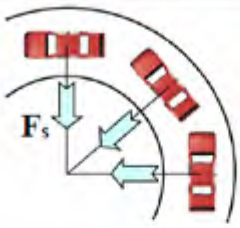
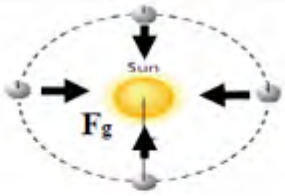
1- متجه الموقع عند لحظة معينة هو متجه إزاحة ذيله عند نقطة الأصل ورأسه يشير لموقع الجسم عند تلك اللحظة.
2- متجه السرعة عند لحظة معينة يكون على شكل مماس لمحيط الدائرة ، ويكون دائما عمودي على متجه الموقع.
وفي الحركة الدائرية يبقى مقدار متجه السرعة ثابتا، ولكن اتجاهه يتغير.
3- متجه التسارع يشير دائما إلى مركز الدائرة ولذا يسمى بـ" التسارع المركزي".

علل: في الحركة الدائرية المنتظمة يكون للجسم تسارعا باتجاه المركز على الرغم من أن مقدار سرعته لا يتغير.

ج: وذلك بسبب تغير اتجاه الجسم المتحرك لحظيا مما يؤدي لتغير السرعة المتجهة للجسم، وحيث أن التسارع هو التغير في السرعة المتجهة (المقدار والاتجاه) لذا فان الجسم يتسارع.

- **القوة المركزية**: هي محصلة القوى التي تؤثر نحو مركز دائرة ، والتي تسبب التسارع المركزي للجسم.

- **أمثلة على القوى المركزية**

المثال	جسم مربوط في خيط يدور أفقيا	سيارة تدور في منعطف	دوران كوكب حول الشمس
القوة المركزية	قوة الشد (F_T)	قوة الاحتكاك السكوني (Fs)	قوة الجذب الكوني (F_g)
رسم توضيحي			

- **القوة الطاردة المركزية**: قوة وهمية تظهر كما لو كانت تؤثر نحو الخارج في الجسم المتحرك حركة دورانية .
- **قوانين الحركة الدائرية**

1- التسارع المركزي $a_c = \frac{v^2}{r}$

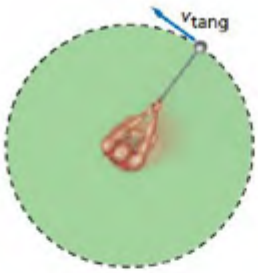
2- سرعة جسم يتحرك في مسار دائري $v = \frac{2\pi . r}{T}$

3- القانون الثاني لنيوتن في الحركة الدائرية

$$F_{المحصلة} = ma_c$$

$$F_{المحصلة} = m\frac{v^2}{r}$$

تدريبات متنوعة على الحركة الدائرية



تدريب1: يدور لاعب مطرقة كتلتها $7kg$ وتبعد مسافة $1.8m$ عن محور الدوران وتتحرك في مسار دائري أفقي كما في الشكل المقابل ، فإذا أكملت المطرقة دورة كاملة في $1s$. فأحسب ما يلي:

1- **التسارع المركزي.**

2- **قوة الشد في السلسلة .**

تدريب 2: تسير سيارة بسرعة 22m/ s في منعطف نصف قطره 56m احسب التسارع المركزي وأقل قيمة لمعامل الاحتكاك السكونى بين العجلات والأرض لمنع السيارة من الانزلاق.

تدريب3: سيارة كتلتها $615kg$ تتحرك في مضمار دائري تكمل دورة واحدة في $14.3s$ ، فإذا كان نصف قطر المضمار الدائري $50m$. فاحسب ما يلي: 1- تسارع السيارة. 2- القوة التي يؤثر بها الطريق في عجلات السيارة.

تدريب4: يسير متسابق بسرعة $8.8m/s$ في منعطف نصف قطره $25m$ ما مقدار التسارع المركزي – ما مصدر القوة المؤثرة فيه؟

تدريب5: تطير طائرة بسرعة مقدارها $201m/s$ عند دورانها في مسار دائري ما أقل نصف قطر لهذا المسار بوحدة Km على أن يبقى مقدار التسارع المركزي $5m/s^2$ ؟

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

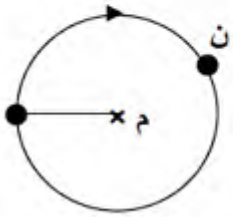
تدريب6: يوفر الاحتكاك بين السيارة والطريق القوة اللازمة للمحافظة على حركتها في مسار دائري نصف قطره $80m$ ، فإذا علمت أن معامل الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق 0.4 ، فاحسب أقصى سرعة يمكن أن تتحرك بها السيارة ؟

تدريب7: (الحركة الرأسية) كرة كتلتها $1.12kg$ مربوطة في نهاية خيط طوله $0.5m$ وتتحرك حركة دائرية منتظمة في مستوى رأسي بسرعة ثابتة مقدارها $2.4m/s$. احسب مقدار قوة الشد في الخيط عند:

أ- النقطة المنخفضة في المسار الدائري.

ب- أعلى نقطة في المسار الدائري.

تدريب8: (الحركة الرأسية) حجر مربوط في احدى نهايتي خيط ، والنهاية الثانية للخيط مثبتة في نقطة (م) ، ويدور في مسار دائري رأسي منتظم حول النقطة (م) باتجاه عقارب الساعة كما في الشكل المجاور. عندما يصل الحجر الى النقطة (ن)، ارسم على الشكل:



1- **اتجاه القوى المؤثرة على الحجر.**

2- **مسار الحجر اذا قطع الخيط عند تلك النقطة.**

تدريب 9: (اختر الاجابة) مقدار المسافة التي يتحركها جسم يتحرك حركة دورانية منتظمة في دورة واحدة تساوي:

أ- $2\pi r$ ب- $2\pi\sqrt{r/a_c}$ ج- v^2/r د- πr

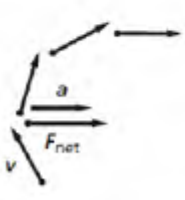
أسئلة مفاهيمية على الحركة الدائرية

تدريب1: ما اتجاه القوة المؤثرة فى الملابس الموجودة فى مجفف الغسالة أثناء دورانها ؟ وما الذى يولد هذه القوة؟

ج: اتجاه القوة فى اتجاه مركز المجفف .

جدران المجفف تؤثر بقوة على الملابس – مما يؤدى إلى أن قطرات الماء الموجودة فى الملابس تخرج من فتحات المجفف بدلا من اتجاهها ناحية المركز .

تدريب2: إذا كنت تجلس فى المقعد الخلفى لسيارة تنعطف ناحية اليمين ،فارسم مخطط الحركة ومخطط الجسم الحر



للاجابة عن الأسئلة التالية: أ- ما اتجاه تسارعك ؟ ب- ما اتجاه القوة المحصلة المؤثرة فيك ؟ وما مصدرها؟

ج: اتجاه السرعة يكون فى اتجاه المماس للمسار الدائرى ، أما اتجاه التسارع هو نفس اتجاه القوة ناحية المركز (ناحية اليمين) مصدر القوة هو مقعد السيارة

تدريب3: ذكر مقال فى صحيفة أنه عندم تتحرك سيارة فى منعطف فإن على السائق أن يوازن بين القوة المركزية وقوة الطرد المركزى

اكتب رسالة للصحيفة تنقد فيها هذا المقال.

يوجد تسارع فى اتجاه المركز لأن اتجاه السرعة متغير لذلك لابد من وجود قوة محصلة (مركزية)فى اتجاه مركز الدائرة التى يشكلها المنعطف يولد الإحتكاك بين الطريق والعجلات هذه القوة ،وتؤثر المقعد بقوة على السائق فيجعله يتسارع بقوة فى اتجاه مركز الدائرة ، مع ملاحظة أن قوة الطرد المركزى هى قوة غير حقيقية.

تدريب4: نتيجة لدوران الأرض اليومى أنت تتحرك حركة دائرية منتظمة ما المصدر الذى يولد هذه القوة التى تؤدى إلى تسارعك ؟ وكيف تؤثر هذه الحركة فى وزنك الظاهرى؟

الذى يولد هذه القوة هو جاذبية الأرض الذى يؤدى إلى تسارعك الدائرى المنتظم وتسارعك الدائرى المنتظم يقلل من وزنك الظاهرى

تدريب5: إذا كنت داخل سيارة تتحرك فى منعطف بسرعة منتظمة وقمت بقذف كرة رأسيا إلى أعلى هل تسقط الكرة أمامك أم خلفك أم فى يدك؟

تسقط الكرة بجانبك فى اتجاه خارج المنعطف ،ويبين منظر علوى أن الكرة تتحرك فى خط مستقيم بينما أنت والسيارة تتحركان فى اتجاه الخارج من تحت الكرة.

تدريب6:هل يمكنك الدوران حول منعطف بالتسارعين اللآتيين ؟

1- تسارع =صفر

2- تسارع منتظم

1- لا لأنه أثناء التحرك فى منعطف يتغير اتجاه السرعة وبالتالى لايمكن للتسارع أن يساوى صفرا

2- لا لأن التسارع يكون مقداره ثابت لكن اتجاهه متغير

2-3 :السرعة النسبية

- **السرعة النسبية**: هي سرعة جسم بالنسبة لجسم آخر بمرور الزمن أو هي السرعة التي يغير فيها جسم وضعه بالنسبة إلى جسم آخر.
- **قانون السرعة النسبية**: سرعة الجسم a بالنسبة للجسم c هي حاصل الجمع ألاتجاهي لسرعة الجسم a بالنسبة للجسم b وسرعة الجسم b بالنسبة للجسم c .

$$v_{a/b} + v_{b/c} = v_{a/c}$$

- **خطوات حل مسائل السرعة النسبية**

1- نرسم متجهات لتمثيل السرعات النسبية.
2- نختار القانون المناسب لإيجاد محصلة المتجهات واتجاهها.

تدريبات متنوعة على السرعة النسبية

تدريب (1) : يركب أحمد قطار يتحرك نحو الشرق بسرعة 15m/s **بالنسبة للأرض. احسب سرعة أحمد بالنسبة لراصد على الأرض في الحالات التالية:**

1- **إذا كان أحمد ساكنا بالنسبة للقطار.**

2- **إذا تحرك أحمد نحو مقدمة القطار (شرقا) بسرعة** 3m/s **بالنسبة للقطار .**

3- **إذا تحرك أحمد نحو مؤخرة القطار (غربا) بسرعة** 3m/s **بالنسبة للقطار.**

4- **إذا تحرك أحمد نحو الشمال بسرعة** 3m/s **(عموديا على جانب القطار) بالنسبة للقطار.**

5- **إذا تحرك أحمد في اتجاه الشمال الشرقي بسرعة** 3m/s **بالنسبة للقطار.**

تدريب (2): يركب أحمد قارب يتجه ناحية الشرق بسرعة $4m/s$ **، دحرج احمد كرة من القارب ناحية الشمال بسرعة** $0.75m/s$ **ما سرعة الكرة بالنسبة للماء.**

تدريب (3): تطير طائرة نحو الشمال بسرعة 150km / h **وتهب عليها رياح ناحية الشرق بسرعة** 75km / h **ما سرعة الطائرة بالنسبة للأرض.**

تدريب (4) : يسير قارب سريع في اتجاه الشمال الشرقي بسرعة 13m/ s **بالنسبة إلى ماء نهر يتجه ناحية الشمال بسرعة** 5m / s **بالنسبة للضفة احسب سرعة القارب بالنسبة إلى الضفة واتجاهها .**

تدريب(5): تتحرك سيارتان على الخط السريع بنفس السرعة والاتجاه بالنسبة لمراقب على الأرض، فاذا كانت سرعة كل منهما (v)، فاحسب السرعة النسبية للسيارة الأمامية بالنسبة لمراقب في السيارة الخلفية.

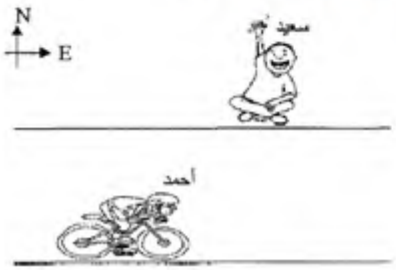
تدريب(6): تطير طائرة بسرعة320m/s **بالنسبة للأرض ، فاذا أطلقت قذيفة بسرعة** 550m/s **بالنسبة للطائرة، احسب سرعة القذيفة بالنسبة للأرض في كل من الحالتين :**

1- **اذا أطلقت القذيفة نحو الأمام.**

2- **اذا أطلقت القذيفة نحو الخلف.**

تدريب (7): اذا كنت تركب سيارة نحو الشرق بسرعة 80 Km/h **بالنسبة لمشاهد على الطريق ، وكان صديقك يركب سيارة تتجه نحو سيارتك بسرعة** 100Km/h**، بالنسبة لنفس المشاهد ، فكم تكون سرعتك بالنسبة لصديقك؟**

تدريب(8): يقود أحمد دراجته على أحد جانبي طريق أفقي بسرعة 3.5 m/s **شرقا ، ويجلس سعيد على الجانب الآخر للطريق كما في الشكل المجاور، وعندما وصل أحمد الى النقطة المقابلة لسعيد تماما، قذف اليه كرة بسرعة** 0.76 m/s **شمالا. أجب عن الأسئلة التالية:**



1- **هل يتمكن سعيد من التقاط الكرة اذا بقي ثابتا في مكانه؟ ولماذا؟**

2- **احسب سرعة الكرة بالنسبة لسعيد (مقدارا واتجاها).**

أسئلة مفاهيمية على السرعة النسبية

تدريب1: علل تبدو سرعة السيارة المتحركة على الخط السريع وفى اتجاه معاكس لسيارتك أكبر من السرعة المحددة

لأن السرعة النسبية لتلك السيارة بالنسبة إلى سيارتك يساوى مجموع سرعتى السيارتين ، لذا السرعة النسبية أكبر من السرعة المحددة.

تدريب2:إذا تجاوزت سيارة سيارة أخرى على الطريق السريع وكانت السيارتان تسيران فى الإتجاه نفسه فسوف تستغرق زمنا أطول مما لو كانت السيارتان تسيران فى اتجاهين متعاكسين.

السرعة النسبية لسيارتين تتحركان فى الإتجاه نفسه أقل من السرعة النسبية لهما عندما تتحركان فى اتجاهين متعاكسين وبالتالى فإن تجاوز السيارتين لبعضهما البعض بسرعة نسبية أقل يستغرق زمنا أطول.

تدريب3: اذا كنت رجل سير، وتتحرك بسيارتك على طريق سريع ، وصادفتك سيارة تتحرك نحوك على نفس الطريق، فكيف يمكنك الحكم على هذه السيارة ان كانت تتحرك بسرعة تفوق الحد الأقصى المسموح به للسرعة أم لا؟

أحدد السرعة النسبية للسيارة بالنسبة لي ، ثم أطرح من هذه السرعة سرعة سيارتي ، فأحصل على سرعة السيارة بالنسبة لمراقب ثابت على الأرض.

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

أولاً : ضع إشارة (√) بجانب الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية

1-عند قذف كرة أفقيًا وإفلات أخرى لتسقط رأسياً لأسفل في نفس اللحظة ومن نفس الارتفاع تصلان سطح الأرض معًا وسبب ذلك أن لهما نفس :

السرعة الابتدائية ، السرعة النهائية ، العجلة الرأسية ، العجلة الأفقية

2- قذف جسم أفقيًا من ارتفاع معين بسرعة (6m/s) وأسقط في الوقت ذاته جسم آخر من نفس الارتفاع سقوطًا حرًا فاصطدم بالأرض بسرعة (8m/s). بإهمال مقاومة الهواء أي العبارات التالية خطأ:

- كلا الجسمين يصلان الأرض في نفس اللحظة.
- مقدار سرعة الجسم المقذوف أفقيًا لحظة وصوله الأرض يساوي(10m/s).
- المركبة الأفقية لسرعة المقذوف الأفقي تتغير باستمرار.
- عجلة الجسم المقذوف أفقيًا تساوي عجلة الجسم الساقط رأسيًا سقوطًا حرًا.

3- عند قذف كرة بزاوية فإنّ في أعلى ارتفاع تصل إليه الكرة ستنعدم إحدى الصفات التالية :

المركبة الأفقية للسرعة , المركبة الرأسية للسرعة

عجلة الجاذبية الأرضية , السرعة المحصلة

4- محصلة القوى التي تجبر الجسم على سلوك مسار دائري متعامد عليها تسمى القوة :

المتعامدة ، الطاردة ، الجاذبة ، المركزية

5- القوة المركزية لجسم يتحرك بحركة دائرية منتظمة :

ثابتة المقدار والاتجاه ، ثابتة المقدار واتجاهها نحو المركز دائماً

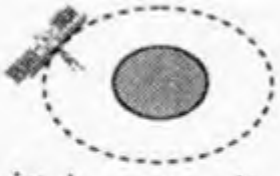
متغيرة المقدار والاتجاه ، ثابتة المقدار وعمودية على نصف القطر

ثانياً : أجب عن الأسئلة الآتية :

6 - حدد نوع القوة المركزية اللازمة لإبقاء الجسم يتحرك في مساره الدائري في الحالات التالية :

حجر مثبت بزنبرك ويدور أفقياً

.....



قمر صناعي يدور حول الأرض

.....

عربة تدخل مساراً منحنياً

.....

.....

.....

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

7) يريد أحد الضباط في الجيش اختبار أداء أحد المدافع فأطلق قذيفة منه بزاوية مقدارها (40°) فوق الأفق، وصلت ارتفاعاً أقصاه ($5.10 \times 10^2 m$)، بإهمال قوى الاحتكاك ومقاومة الهواء.

- احسب السرعة الابتدائية التي قذفت بها القذيفة.

- احسب المدى الأفقي الذي تصله القذيفة.

8) قُذفت كرة أفقيًّا من حافة سطح بناية ترتفع مسافة 35m عن سطح الأرض فوصلت الأرض عند نقطة تبعد مسافة 80m من قاعدة البناية. أجب عن الأسئلة التالية :

- ما زمن وصول الكرة الأرض ؟

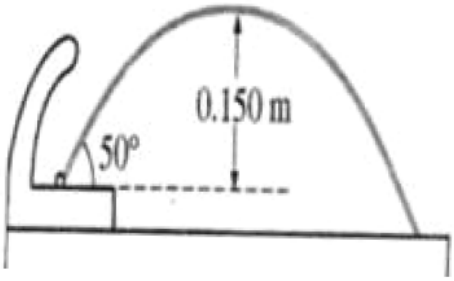
- احسب السرعة الابتدائية للكرة.

- إذا قذفت هذه الكرة من سطح البناية لأعلى بسرعة مقدارها 20m/s بزاوية 45° عن الأفقي احسب أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة عن سطح البناية.

- في أي الحالتين تتوقع وصول الكرة الأرض أولاً: إذا قذفت أفقيًّا أم إذا قذفت لأعلى بزاوية 45°؟ لماذا؟

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

9) الشكل المجاور يوضح اندفاع المياه من نافورة شرب بزاوية (50°) وأقصى ارتفاع يصل إليه الماء يساوي (0.15m) فوق المستوى الأفقي المار بنقطة انطلاق الماء .



- أحسب : سرعة اندفاع الماء من نافورة الشرب .

10) أثناء تحليق طائرة مروحية بشكل أفقي على ارتفاع (491m) من سطح الأرض سقطت منها كرة معدنية فلاحظ قائد الطائرة أنَ الكرة وصلت سطح الأرض بعد أن قطعت الطائرة مسافة أفقية مقدارها (295m)

أجب عما يأتي:

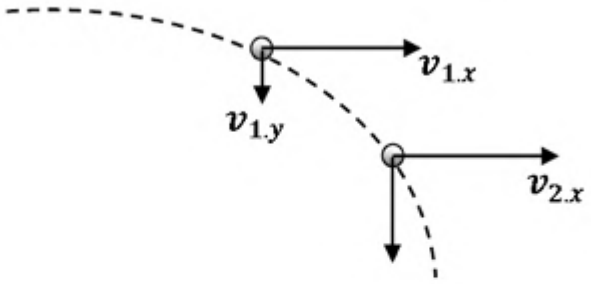
- ما الزمن اللازم لوصول الكرة سطح الأرض ؟

- ما مقدار السرعة الأفقية التي كانت الطائرة تحلق بها ؟

- ما مقدار سرعة الكرة لحظة وصولها سطح الأرض؟

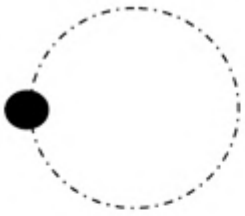
الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

11) يبين الشكل كرة مقذوفة في مجال الجاذبية الأرضية فإذا قطعت الكرة المسافة بين النقطة (1) والنقطة (2) خلال زمن مقداره (2.0 s) اعتماداً على ذلك أكمل الجدول الآتي بما يناسبه



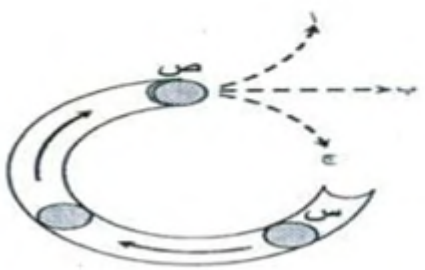
عند الموقع (1)	$v_{1,x} = 16.0\ m/s$	
	$v_{1,y} = -2.38\ m/s$	
عند الموقع (2)	$v_{2,x} =$..... m/s	
	$v_{2,y} =$..... m/s	
السرعة الكلية عند الموقع (2)		

12) الشكل المجاور يبين كرة تدور بوساطة خيط في مسار دائري رأسي بسرعة ثابتة وباتجاه عقارب الساعة ، اعتماداً على الشكل أجب عما يلي :



- ما القوة المركزية المسببة للحركة الدورانية للكرة ؟ حدد اتجاهها على الشكل
- إذا انقطع الخيط عند النقطة (A) صف المسار الذي تتخذه الكرة مع الرسم

13- حدد أي من المسارات (أ ، ب ، ج) ستسلكه الكرة (س) لحظة خروجها من النقطة (ص) في الشكل المجاور مع ذكر السبب.



الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

14) تجلس طفلة على لوح خشبي مربوط بفرع شجرة بحبل طوله 2.10 m يدفع الوالد ابنته بسرعة مماسيه 2.50 m/ s مقدارها ، إذا كان مقدار القوة المركزية المؤثرة في الطفلة 88 N

- أحسب كتلة الطفلة

15) ما القوة المركزية في الحالات التالية :

- تحرك سيارة في مسار دائري :
- دوران القـمر حول الأرض :
- دوران أرجـوحة الأطفال :

16) فسر العبارة الآتية : عند دخول سيارة في دوار والانعطاف نحو اليسار فإنّ الراكب بجوار السائق نحو اليمين ؟

17) راكب دراجة كتلته 55 Kg يقود دراجته بسرعة مماسية ثابتة المقدار ، على مسار دائري نصف قطره 40.0m إذا كان مقدار القوة المركزية المؤثرة في الراكب 377 N

- أحسب مقدار سرعة الدراجة ؟

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

18) يقف مسافر في مؤخر قطار سرعته 18m/ s بالنسبة إلى مراقب يقف على الأرض ويرمي كرة بسرعة 18m/s بعكس اتجاه حركة القطار

- ما سرعة الكرة لحظة رميها بالنسبة إلى مراقب يقف على الأرض ؟؟

19) تحرك راشد على دراجة ذات العشر سرع وكانت سرعته 12 m/s بالنسبة لمراقب يقف على الأرض ويصادف حمد يتحرك بدراجته بسرعة 3m/s في الاتجاه المعاكس بالنسبة لمراقب يقف على الأرض

- كم تكون سرعة حمد بالنسبة لراشد ؟؟؟؟

20) يعبر قارب متوجها شمالا بسرعة 15m/s بالنسبة إلى ماء النهر ، بينما تجري مياه النهر شرقاً بسرعة 8m/s

- جد سرعة القارب بالنسبة إلى مراقب على ضفة النهر

21) تتحرك شاحنة لنقل الحيوانات بسرعة 20m/s شمالاً ، يتحرك أرنب داخل الشاحنة بسرعة 2.0 m/s بزاوية 30° شرق الشمال

- ما سرعة الأرنب بالنسبة لمراقب يقف على الطريق

الوحدة 6 تدريب على الاختبار المعياري

اختيار من متعدد

1. ترمي فتاة طولها 1.60 m كرة قدم بزاوية 41.0° من المستوى الأفقي وبسرعة ابتدائية قدرها 9.40 m/s. ما المسافة الأفقية بين الفتاة ونقطة ارتداد الكرة بارتفاع عن سطح الأرض التي رمت الفتاة الكرة عليها؟

A. 4.55 m C. 8.90 m

B. 5.90 m D. 10.5 m

2. يجلس يعسوب على لعبة دوامة الخيل التي تبعد عن المركز مسافة 2.8 m. إذا كانت السرعة المماسية للعبة 0.89 m/s. فكم يبلغ تسارع الجذب المركزي لليعسوب؟

A. 0.11 m/s² C. 0.32 m/s²

B. 0.28 m/s² D. 2.2 m/s²

3. تبلغ القوة التي يؤثر بها خيط مهمل الوزن طوله 2.0 m في جسم كتلته 0.82 kg وتتحرك في دائرة أفقية 4.0 N. فكم تبلغ السرعة المماسية للجسم؟

A. 2.8 m/s C. 4.9 m/s

B. 3.1 m/s D. 9.8 m/s

4. تدخل سيارة كتلتها 1000 kg منحنى نصف قطره 80.0 m بسرعة 20.0 m/s. ما قوة الجذب المركزي التي يجب أن يوفرها الاحتكاك حتى لا تنزلق السيارة؟

A. 5.0 N C. 5.0×10^{3} N

B. 2.5×10^{2} N D. 1.0×10^{3} N

5. يرى عدّاء على ضفة نهر فريق تجديف قادمًا نحوه. بالنسبة إلى الأرض، يركض العدّاء بسرعة 10 km/h غربًا ويبحر القارب بسرعة 20 km/h شرقًا. كم تبلغ سرعة تقدم العدّاء نحو القارب؟

A. 10 km/h C. 20 km/h

B. 30 km/h D. 40 km/h

6. ما أقصى ارتفاع يمكن أن تصل إليه تفاحة كتلتها 125 g تتدلى من مفلاع بزاوية 78° من المستوى الأفقي بسرعة ابتدائية قدرها 18 m/s؟

A. 0.70 m C. 32 m

B. 16 m D. 33 m

7. تسقط برتقالة في الوقت نفسه ومن الارتفاع نفسه الذي تخرج فيه رصاصة من بندقية. أي مما يلي صحيح؟

A. النسارع بسبب الجاذبية أكبر بالنسبة إلى البرتقالة لأن البرتقالة أثقل.

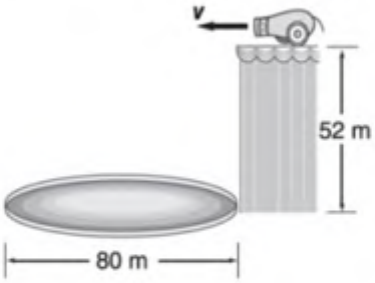
B. تؤثر الجاذبية في الرصاصة بدرجة أقل من البرتقالة لأن الرصاصة تتحرك بسرعة كبيرة جدًا.

C. ستكون السرعات واحدة.

D. سيسقط الجسمان على الأرض في الوقت نفسه.

الحل الحر

8. أُطلقت قذيفة من الرصاص أفقيًا بسرعة 25 m/s من مدفع السيرك. الموضح في الشكل. من منصة أحبال عالية على أحد جوانب حلبة السيرك. إذا كان طول المنصة 52 m فوق الحلبة التي يبلغ قطرها 80 m. فهل يحتاج الممثلون إلى ضبط مدافعهم بحيث تسقط الكرة داخل الحلبة بدلًا من خارجها؟ اشرح.



9. يلف محارب أسطوري صولجانًا كتلته 5.6 kg في نهاية سلسلة سحرية مهملة الوزن طولها 86 cm في دائرة أفقية فوق رأسه. يلف الصولجان دورة واحدة كاملة في 1.8 s. أوجد قوة الشد في السلسلة السحرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين

الصف الحادي عشر عام/ الفيزياء الفصل الثاني 2018/ الوحدة 4 الحركه في بعدين